

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-178197

(43)Date of publication of application : 24.06.1994

(51)Int.Cl.

H04N 5/243

(21)Application number : 04-350256

(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 03.12.1992

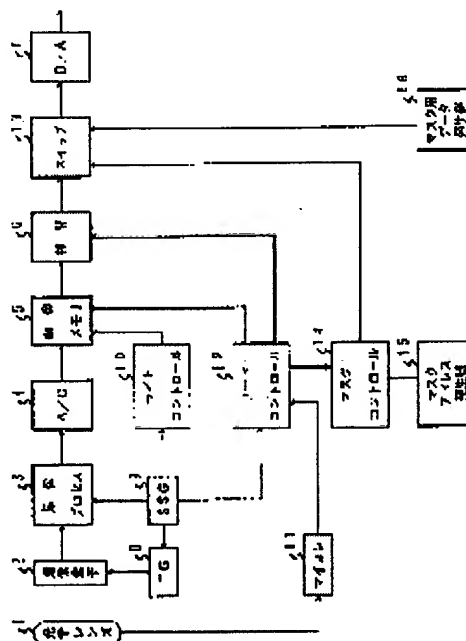
(72)Inventor : INOUE ATSUSHI
MOROHASHI DAIKICHI
WATABE HIROYUKI
KAWASE MASARU
TOMIZAWA MASAOMI

(54) IMAGE PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To reduce a feeling of displeasure at the time of photographing or monitoring by masking-processing a peripheral area on a picture displayed by a picture signal generated by a correcting means.

CONSTITUTION: A mask address generator 15 outputs a range to be masked to memory space as mask address data. A mask control circuit 14 compares a read-out address from a read control circuit 12 with the mask address data from the generator 15, and outputs a control signal to control a switch 13. A masking data generator 16 outputs the picture data of a masking part, and the switch 13 outputs distortion-corrected video data or the video data of the output from the generator 16 on the basis of the control signal from the circuit 14. For instance, if the masking data is made the data of a pedestal level, a part of the video data becomes black, and if it is made the data of the level of an arbitrary color, a part of the video data becomes the arbitrary color.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 02.12.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 02.04.2002

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3523660

[Date of registration] 20.02.2004

[Number of appeal against examiner's decision] 2002-07409

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 26.04.2002

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

An image storage means is made to memorize the picture signal which is made to carry out image formation of the photographic subject image to an image sensor through optical system, and is acquired. In image pick-up equipment equipped with an amendment means to amend distortion which originates in said optical system by controlling the writing of the image information to this image storage means, or read-out Image pick-up equipment characterized by having the masking means which carries out masking processing of the boundary region on the screen which the picture signal created by said amendment means projected, and changing.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the image pick-up equipment which carries out the mask of the unnecessary image section displayed by distorted amendment about image pick-up equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] Since there is aberration in an optical lens, it will become the image in which optical strain occur in the photographic subject optical image by which image formation is carried out to an image sensor through an optical lens, consequently a video signal also has distortion. As optical strain, there are "yarn firewood mold distortion" as shown in drawing 11 (A), and "slack mold distortion" as shown in drawing 11 (B). These distortion is distortion in which the image information which should be in the location originally shown by the dotted line carries out image formation to a continuous-line location in drawing 11.

[0003] As amendment processing which amends distortion of the video signal accompanied by such optical strain, a video signal is changed into a digital signal, it writes in an image memory, and there is processing which amends optical strain on image memory by reading according to distortion, and shifting and reading the address. For example, in drawing 12, if there is no distortion by the optical lens, suppose that the image of the shape of a grid which should be memorized like a dotted line in an image memory is memorized by optical strain like a continuous line. When reading this image data from an image memory, the image data memorized at c points by the timing which should read C point similarly in the image data memorized at b points by the timing which should read a B point in the image data memorized by the timing which should read an A point at a points is read. By carrying out like this, the bent image shown as a continuous line is read as an image of the shape of a grid of the origin which does not have distortion shown by the dotted line, and optical strain are amended.

[0004] The example block diagram of a configuration of the conventional image pick-up equipment which has this kind of amendment function is shown in drawing 13. Image formation of the photographic subject image is carried out to the image sensors 2, such as CCD, through the optical system 1 of an optical lens etc. The image by which image formation is carried out to this image sensor 2 contains the above-mentioned optical strain, and is changed into an electrical signal with an image sensor 2. Processing predetermined in the image pick-up process circuit 3 is performed, and the signal from an image sensor 2 is supplied to A/D converter 4 as a video signal. The video signal changed into the digital signal by A/D converter 4 is memorized in an image memory 5. The writing and read-out timing of a signal to an image memory 5 are controlled by the light control circuit 10 and the lead control circuit 12. The synchronizing signal generating (speed signal generator) circuit 9 generates the criteria timing signal of the equipment actuation concerned, and supplies it to the timing generator (TG) circuit 8, the image pick-up process circuit 3, and the light control circuit 10. The TG circuit 8 sends out the read-out timing signal of the direction of a horizontal (H) from the speed signal generator circuit 9, and the direction of a perpendicular (V) to an image sensor 2. The light control circuit 10 controls the write-in timing to the image memory 5 of the video signal from A/D converter 4.

[0005] A microcomputer 11 receives signals, such as zoom information (focal distance information on a zoom lens) from optical system 1, and controls the lead control circuit 12 that the above-mentioned optical strain should be amended based on the amount data of amendments stored in the amount ROM 17 of amendments. The amount of amendments of amendments which becomes settled beforehand about each part of a screen, for example, the amount which becomes settled in the relation between the continuous-line location of drawing 11 and a dotted-line location, is stored in the amount ROM 17 of amendments for every service condition of a lens. In this way, after interpolation processing is carried out in an interpolation circuit 6, the signal read from the image memory 5 by the lead signal outputted from the lead control circuit 12 that optical strain should be amended is changed into an analog signal by D/A converter 7, and is outputted. The image pick-up equipment with this optical-strain amendment function is indicated by JP,4-61570,A.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] If the video signal acquired by processing of such conventional image pick-up equipment is displayed on a monitor, in "slack mold distortion" like drawing 14 (A), the image which does not have distortion like this drawing 14 (B) will be displayed. However, since the image information outside this service area is not obtained when some images of "spool distortion" as shown in drawing 14 (C) are exposed outside the effective image pick-up field of an image sensor, the slash section of image partial drawing 14 outside the above-mentioned effective image pick-up field (D) is not displayed on monitor display. Thus, since it amends while the image information outside an effective image pick-up field has not been obtained, when image formation of some images including distortion is carried out out of an effective image pick-up field, some images cannot project on monitor display, but there is a problem that the display screen becomes unsightly.

[0007] Then, the purpose of this invention is to offer the image pick-up equipment from which the mask of the parts other than the original image which distortion amendment projects was carried out, and the unsightliness of the display screen was removed.

[0008]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the image pick-up equipment by this invention An image storage means is made to memorize the picture signal which is made to carry out image formation of the photographic subject image to an image sensor through optical system, and is acquired. In image pick-up equipment equipped with an amendment means to amend distortion which originates in said optical system by controlling the writing of the image information to this image storage means, or read-out It has the masking means which carries out masking processing of the boundary region on the screen which the picture signal created by said amendment means projected, and is constituted.

[0009]

[Function] In case distortion which memorizes a picture signal in memory, controls the writing and read-out of a picture signal to this memory by this invention, and originates in optical system is amended, masking processing of the boundary region on the screen which the amended picture signal projected is carried out.

[0010]

[Example] Next, it explains, referring to a drawing about the example of this invention. In drawing 1, the component to which the same sign as drawing 13 is given shows a component with the same function.

[0011] An example of the optical strain property about the relation between the relative distance (%) from the optical axis in a zoom lens and distortion rate D (%) is shown in drawing 2 (A). Here, an axis of abscissa shows the relative distance from the optical-axis location when making 1/2 of the die length of the diagonal line of the measuring area of an image sensor into 100%, and an axis of ordinate shows distortion rate D. The image which should carry out image formation of the definition of distortion rate D to the point which relative-distance r Separated here is $D=(r'-r)/r \times 100\%$ (1), as it is shown in r' by optical strain at drawing 2 (B), when image formation is carried out.

It carries out. although a property is changed with a focal distance f, so that r becomes large --

distortion rate D -- large -- becoming -- this property -- for example, -- $D=s''$ and r_2 (2)
 It can come out and approximate and is from a formula (1) and (2). $r'=r(1+s', r_2)$ (3)
 It becomes. Here, s'' and s' are multipliers determined with a focal distance, and are set to $s'=s''/100$. That is, if the image which should be carried out image formation to the point which relative-distance r is separated from the optical axis on an image sensor by the formula (3) is carrying out image formation to double $(1+s', r_2)$ detached building **** of r by optical strain, it can lead.

[0012] If the point P which relative-distance r is separated from the optical axis on an image sensor is considered on memory, as shown in drawing 3 (A) and (B), in the case of an NTSC signal, the ratio of an image sensor in every direction will be about 3:4, and will consider the case where a video signal is memorized to the field memory of 240x768, the relative distance r on an image sensor -- a memory top -- for example, -- supposing it is horizontal and is R pixels -- a perpendicular direction -- if -- it will become $R/2.4$ pixel and will be expressed with the number of pixels in which the horizontal direction differed from the perpendicular direction. Then, the vertical number of pixels will be multiplied by the conversion factor k 2.4, if it is this example, and it enables it to convert the distance on an image sensor into the number of pixels of memory, as the horizontal direction and the perpendicular direction called R pixels the relative distance r on an image sensor on memory.

[0013] Here, as shown in drawing 4, the point which should be carried out image formation to the point P which relative-distance r is separated from the optical axis on an image sensor considers the case where image formation is being carried out, to point P [of relative-distance r'] by the optical strain. from the main coordinate of the memory which hits the optical axis on an image sensor about Point P -- horizontal -- x pixels and a perpendicular direction -- the location of y pixels, and point P' -- horizontal -- x' -- a pixel and a perpendicular direction -- y -- the physical relationship of ' P ' on the memory when considering as the location of a pixel, ' P' ' is searched for.

[0014] It is thought from a formula (3) that point P' is separated from twice $(1+s', r_2)$ and a main coordinate from Point P . If r is expressed with the magnitude on memory here $r=cx\sqrt{x^2+(ky)^2}$ (4)

It can come out and express. c is a constant determined with the magnitude of an image sensor, and the number of pixels of memory. Moreover, a main coordinate $(1+s', r_2)$ to double detached building ***** is since the distance of each level and a perpendicular direction is also double $(1+s', r_2)$ detached building ***** from Point P in point P' . $x'=x(1+s', r_2)$ (5)
 $y'=y(1+s', r_2)$ (6)

It becomes. From a formula (4), (5), and (6) $x'=x[1+s' \text{ and } c^2\{x^2+(ky)^2\}]$ (7')

$y'=y[1+s' \text{ and } c^2\{x^2+(ky)^2\}]$ (8')

If $s'C^2$ is summarized with a constant s here $x'=x[1+s\{x^2+(ky)^2\}]$ (7)

$y'=y[1+s\{x^2+(ky)^2\}]$ (8)

It becomes. Moreover, S becomes the multiplier which becomes settled with a focal distance.

[0015] the image data which should be memorized from the main coordinate of memory to level and a perpendicular direction by x and the pixel $P(x, y)$ y left so that clearly from the above-mentioned formula -- optical strain -- respectively -- twice $[1+s\{x^2+(ky)^2\}]$ as many x' as this, and y -- what is memorized by 'the pixel P which is separated from a main coordinate' (x', y') is shown. [of x and y] Therefore, as explanation was given [above-mentioned (in the conventional example)], when reading image data from memory, optical strain will be amended if the image data memorized by the timing which should read P points at P' point is read.

[0016] In the above-mentioned example, if the distance r from the optical axis on an image sensor is expressed with the pixel x of memory, and y , although the operation of the square root $r=\sqrt{x^2+y^2}$ enters, since the optical-strain property was approximated with $D=s''$ and r_2 like a formula (2) in this example, the operation of a square root and the operation of a square will negate each other, and the scale of an arithmetic circuit will decrease by the theorem of 3 square one. Since especially the operation of a square root requires a circuit scale, effectiveness is large.

[0017] The example of a configuration of the lead control circuit 12 for generating the lead

address which amends the above-mentioned optical strain is shown in drawing 5. From the H counter 121, the vertical read-out timing address is generated for the horizontal read-out timing address from the V counter 122. The read-out timing of an image memory 5 is the same as the scan of television, and is read from the upper left to the lower right. If system of coordinates are set up as shown in this drawing (A), a core will be set [the upper left] to (x_0, y_0) by a zero $(0, 0)$ and the lower right by $(2x_0, 2y_0)$.

[0018] To a formula (7) and (8) considering the main coordinate of an image memory 5 to be a zero, as shown in this drawing (A), as for the read-out timing address supplied from the H counter 121 and the V counter 122, the upper left serves as a zero. Therefore, it is necessary to carry out zero migration so that this supplied address may serve as distance information from the main coordinate address (x_0, y_0) . The zero slip block circuit 123 performs this zero migration, and consists of the subtractor circuits 1231 and 1232 which subtract the main coordinate address values x_0 and y_0 from the address value from the H counter 121 and the V counter 122, respectively. System of coordinates turn into system of coordinates as shown in this drawing (B) as a result of this zero migration processing.

[0019] next -- distance -- an operation -- a block -- 124 -- a formula -- (-- seven --) -- (-- eight --) -- it can set -- distance -- an operation -- : -- x^2 -- + -- (-- ky --) -- two -- performing . After squaring Input x with a multiplier 1241, it is inputted into an adder 1242, after the multiplication of the input y is carried out to a transform coefficient k with a multiplier 1243, it squares with a multiplier 1244 and the output of multipliers 1241 and 1244 is added with an adder 1242.

[0020] distortion -- a scale factor -- an operation -- a block -- 125 -- a formula -- (-- seven --) -- (-- eight --) -- inside -- [-- one -- + -- s -- { -- x^2 -- + -- (-- ky --) -- two -- } --] -- calculating -- a circuit -- it is -- a multiplier -- 1251 -- distance -- an operation -- a block -- 124 -- from -- supplying -- having -- { -- x^2 -- + -- (-- ky --) -- two -- } -- a microcomputer -- 11 -- from -- supplying -- having -- a zoom lens -- a focal distance -- becoming settled -- a focal distance -- a multiplier -- s -- taking advantaging -- an adder 1251 -- setting -- this multiplication output -- "1" -- adding -- outputting .

[0021] a formula (7), x' of (8), and y -- ' -- x' and y' -- it asks with the multipliers 1261 and 1262 of the operation block 126. Multipliers 1261 and 1262 carry out the multiplication of x and y which are outputted from subtractors 1231 and 1232 to the output of an adder 1252, respectively.

[0022] In this way, by adding x' and y' core coordinate address value, respectively, since x' and y' which were called for are the address of xy coordinate when making a core into a zero as shown in this drawing (B), and the actual zero of an image memory 5 is the upper left as above-mentioned, in the adders 1271 and 1272 of the zero slip block 127, a coordinate is returned, as shown in this drawing (C).

[0023] Through the above processings, if it reads, and the address is generated and an image memory 5 is read in this read-out address, the image according to distortion of the image of an image memory 5 with which optical strain were amended can be obtained.

[0024] If the optical-strain property in explanation of the above-mentioned example can be approximated by various formulas and approximated to a higher order term, approximating in a higher precision is possible. In addition, in the above-mentioned example, although read-out control of memory amended optical strain, of course, this may be performed by write-in control of memory.

[0025] Now, if drawing 1 is referred to, a microcomputer 11 will be supplied to the lead control circuit 12 in quest of a distorted correction factor from the focal distance information on the zoom lens of the optical system 1 of an optical lens etc. From the distorted correction factor supplied from a microcomputer 11, and the horizontal and Vertical Synchronizing signal which are supplied from the speed signal generator circuit 9, the lead control circuit 12 asks for the interpolation multiplier as interpolation data of an interpolation circuit 6 while controlling the read-out address of an image memory 5.

[0026] The mask address generation machine 15 outputs the range which carries out a mask so that it may mention later as mask address data on room. The mask control circuit 14 outputs the

control signal which controls a switch 13 so that the read-out address from the lead control circuit 12 and the mask address data from the mask address generation machine 15 may be compared and mentioned later. The data generator 16 for masks outputs the image data of the mask section which is mentioned later. A switch 13 outputs the image data by which distorted amendment was carried out based on the control signal from the mask control circuit 14, or the mask image data which is an output from the data generator 16 for masks. For example, if said data for masks are used as the data of pedestal level, some image data will serve as black, and if it is made the data of the level of the color of arbitration, some image data will carry out masking processing so that it may become the color of arbitration.

[0027] The example of circuitry of the mask control circuit 14 is shown in drawing 6. When the line address of the image memory 5 is set to x and the train address is set to y like drawing 7, image data are controlled and memorized by the light control circuit 10 in the field of the rectangle which makes (x_0, y_0) , (x_1, y_0) , (x_0, y_1) , and (x_1, y_1) top-most vertices.

[0028] Moreover, if the output signal from the OR gate 145 of the mask control circuit 14 is High, if a switch 13 is Low, a distorted amendment image is chosen and it outputs mask image data. As shown in drawing 6, output x' of the lead control circuit 11 is inputted into $-$ terminal of a comparator 141, and $+$ terminal of a comparator 142, and output y' is inputted into $-$ terminal of a comparator 143, and $+$ terminal of a comparator 144. on the other hand -- said -- a comparator -- an other end -- a child -- **** -- a mask -- address generation -- a vessel -- 15 -- an output -- x -- zero -- ' -- x -- one -- ' -- y -- zero -- ' -- y -- one -- ' -- respectively -- inputting -- having -- ****. The above-mentioned comparator outputs High, when the input of $+$ terminal is larger than the input of $-$ terminal, and it outputs Low except it.

[0029] The table of truth value of the input/output relation of the mask control circuit 14 is shown in drawing 8. Here, if the output of the mask address generation machine 15 is set to $x_0'=x_0$, $x_1'=x_1$, $y_0'=y_0$, and $y_1'=y_1$, respectively, a mask will be applied and the table-of-truth-value Fig. of drawing 8 will project on a screen like drawing 9, when accessing the address with which the image is not memorized.

[0030] Moreover, when the photographic subject light which is carrying out image formation to the rectangular head of an image sensor when carrying out a mask like drawing 10 and the distortion rate of spool mold distortion is max does not have distortion, it carries out the address which converted on room the location which should be carried out image formation to (x_2, y_2) , (x_3, y_2) , (x_2, y_3) , and (x_3, y_3) . They are output x_0' of a mask address generation machine, x_1' , y_0' , and y_1' $x_0'=x_2$, $x_1'=x_3$, $y_0'=y_2$, and $y_1'=y_3$ It carries out. If the output of the lead control circuit 11 is furthermore changed to the address (x, y) instead of the read-out address after distorted amendment data processing (x', y') from the H.V. counter in said circuit, a mask can be carried out like drawing 10. In addition, since a distortion rate is max, even if the focal distance of a zoom lens changes, since the part without image information is subsided in a mask field, it is satisfactory.

[0031]

[Effect of the Invention] Since the mask of the field which an unsightly part generates on a screen with the usual distortion amendment means is carried out when the image by which distortion amendment was carried out is projected on a screen according to this invention, as explained above, it has the effectiveness that the displeasure at the time of photography or a monitor can be reduced.

[Translation done.]

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the configuration block Fig. showing one example of the image pick-up equipment by this invention.

[Drawing 2] It is drawing showing an example of the optical strain property of the zoom lens for explaining actuation of the example of this invention.

[Drawing 3] It is drawing for explaining actuation of the example of this invention.

[Drawing 4] It is drawing for explaining actuation of the example of this invention.

[Drawing 5] It is the detail configuration block Fig. of the lead control circuit 12 in the example shown in drawing 1 .

[Drawing 6] It is the detail configuration block Fig. of the mask control circuit 14 in the example shown in drawing 1 .

[Drawing 7] It is drawing for explaining actuation of the mask control circuit 14 in the example shown in drawing 1 .

[Drawing 8] It is drawing showing the input/output relation of the mask control circuit 14 in the example shown in drawing 1 in table of truth value.

[Drawing 9] It is drawing showing the example of a display which performed mask processing according to the example of this invention.

[Drawing 10] It is drawing showing other examples of a display which performed mask processing according to the example of this invention.

[Drawing 11] It is drawing showing the example of optical-system distortion.

[Drawing 12] It is drawing for explaining amendment of optical-system distortion.

[Drawing 13] It is the configuration block Fig. of conventional image pick-up equipment.

[Drawing 14] It is drawing for explaining the trouble of conventional image pick-up equipment.

[Description of Notations]

- 1 Optical System
- 2 Image Sensor
- 3 Image Pick-up Process Circuit
- 4 A/D Converter
- 5 Image Memory
- 6 Interpolation Circuit
- 7 D/A Converter
- 8 TG Circuit
- 9 Speed Signal Generator Circuit
- 10 Light Control Circuit
- 11 Microcomputer
- 12 Lead Control Circuit
- 13 Switch
- 14 Mask Control Circuit
- 15 Mask Address Generation Machine
- 16 Data Generator for Masks
- 17 The Amount ROM of Amendments

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-178197

(43)公開日 平成 6 年(1994) 6 月24日

(51)Int.Cl.³

H 0 4 N 5/243

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平4-350256

(22)出願日 平成 4 年(1992)12月 3 日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号

(72)発明者 井 上 淳

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 師 橋 大 吉

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 渡 部 洋 之

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(74)代理人 弁理士 福山 正博

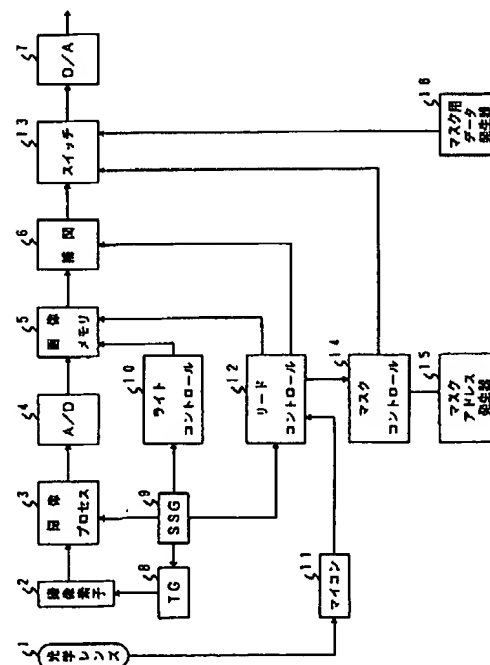
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像装置

(57)【要約】

【目的】歪み補正により映出される本来の画像以外の部分をマスクして表示画面の見苦しさを除去した撮像装置を提供する。

【構成】画像信号をメモリに記憶し、このメモリに対する画像信号の書き込みや読み出しを制御して光学系に起因する歪を補正する際、補正された画像信号により映出された画面上の周辺領域をマスクング処理している。



【特許請求の範囲】

被写体像を光学系を介して撮像素子に結像させて得られる画像信号を画像記憶手段に記憶せしめ、この画像記憶手段に対する画像情報の書き込み、または読み出しを制御することによって前記光学系に起因する歪を補正する補正手段を備える撮像装置において、前記補正手段によって作成された画像信号により映出された画面上の周辺領域をマスキング処理するマスキング手段を有して成ることを特徴とする撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は撮像装置に関し、特に歪補正により表示される不要な画像部をマスクする撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】光学レンズには収差があるため、光学レンズを介して撮像素子に結像される被写体光学像には光学歪みが発生してしまい、その結果、映像信号も歪みをもつ画像となってしまう。光学歪みとしては、図11

(A)に示すような「糸巻き型歪み」や図11(B)に示すような「たる型歪み」がある。これら歪みは、図11において、本来点線で示される位置にあるべき画像情報が実線位置に結像するような歪みである。

【0003】このような光学歪みを伴う映像信号の歪みを補正する補正処理としては、映像信号をデジタル信号に変換して画像メモリに書き込み、歪みに応じて読み出しアドレスをずらして読み出すことにより画像メモリ上で光学歪みを補正する処理がある。例えば、図12において、光学レンズによる歪みがなければ、画像メモリに点線のように記憶されるべき格子状の画像が光学歪みにより実線のように記憶されているとする。この画像データを画像メモリから読み出すとき、A点を読み出すべきタイミングにa点に記憶されている画像データを、B点を読み出すべきタイミングにb点に記憶されている画像データを、同様にC点を読み出すべきタイミングにc点に記憶されている画像データを読み出す。こうすることにより実線で示す歪んだ画像は、点線で示す歪みのない元の格子状の画像として読み出され、光学歪みが補正される。

【0004】図13には、この種の補正機能を有する従来の撮像装置の構成例ブロック図が示されている。光学レンズ等の光学系1を介して被写体像がCCD等の撮像素子2に結像される。この撮像素子2に結像されている画像は、上記光学歪みを含んでおり、撮像素子2で電気信号に変換される。撮像素子2からの信号は、撮像プロセス回路3で所定の処理が施されて映像信号としてA/Dコンバータ4に供給される。A/Dコンバータ4でデジタル信号に変換された映像信号は、画像メモリ5に記憶される。画像メモリ5への信号の書き込み及び読み出しタイミングは、ライトコントロール回路10とリード

コントロール回路12によって制御される。同期信号発生(SSG)回路9は、当該装置動作の基準タイミング信号を発生し、タイミングジェネレータ(TG)回路8、撮像プロセス回路3及びライトコントロール回路10に供給する。TG回路8は、SSG回路9からの水平(H)方向、垂直(V)方向の読み出しタイミング信号を撮像素子2に送出する。ライトコントロール回路10は、A/Dコンバータ4からの映像信号の画像メモリ5への書き込みタイミングを制御する。

10 【0005】マイコン11は、光学系1からのズーム情報(ズームレンズの焦点距離情報)等の信号を受け、補正量ROM17に格納されている補正量データに基づいて上述光学歪みを補正すべく、リードコントロール回路12を制御する。補正量ROM17には、レンズの使用条件毎に、画面の各部について予め定まる補正量、例えば図11の実線位置と点線位置との関係で定まる補正量が格納されている。こうして、リードコントロール回路12から出力されるリード信号により、光学歪みを補正すべく画像メモリ5から読み出された信号は、補間回路6で補間処理された後、D/Aコンバータ7によりアナログ信号に変換されて出力される。かかる光学歪み補正機能をもつ撮像装置は、特開平4-61570号公報に開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような従来の撮像装置の処理により得られる映像信号をモニタ上に表示すると、図14(A)のような“たる型歪み”の場合には同図14(B)のように歪みのない画像が表示される。しかしながら、図14(C)に示すような“糸巻き歪み”の画像の一部が撮像素子の有効撮像領域外に露光される場合には、この有効領域外の画像情報が得られないので、上記有効撮像領域外の画像部分図14(D)の斜線部がモニタ画面上に表示されない。このように、歪みを含んだ画像の一部が有効撮像領域外に結像される場合に有効撮像領域外の画像情報が得られないまま補正を行なうので、画像の一部がモニタ画面上に映出できず、表示画面が見苦しくなるという問題がある。

【0007】そこで、本発明の目的は、歪み補正により映出される本来の画像以外の部分をマスクして表示画面の見苦しさを除去した撮像装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】前述の課題を解決するため、本発明による撮像装置は、被写体像を光学系を介して撮像素子に結像させて得られる画像信号を画像記憶手段に記憶せしめ、この画像記憶手段に対する画像情報の書き込み、または読み出しを制御することによって前記光学系に起因する歪を補正する補正手段を備える撮像装置において、前記補正手段によって作成された画像信号により映出された画面上の周辺領域をマスキング処理するマスキング手段を備えて構成される。

【0009】

【作用】本発明では、画像信号をメモリに記憶し、このメモリに対する画像信号の書き込みや読み出しを制御して光学系に起因する歪を補正する際、補正された画像信号により映出された画面上の周辺領域をマスキング処理している。

【0010】

【実施例】次に、本発明の実施例について図面を参照しながら説明する。図1において、図13と同一符号が付されている構成要素は同様な機能をもつ構成要素を示す。

$$D = (r' - r) / r \times 100 \% \quad (1)$$

とする。焦点距離 f により特性が変動するが、 r が大きくなるほど歪み率 D も大きくなり、この特性は、例えば

$$D = s' \cdot r^2 \quad (2)$$

で近似でき、式(1)、(2)から

$$r' = r (1 + s' \cdot r^2) \quad (3)$$

となる。ここで、 s' 及び s' は焦点距離によって決定する係数であり、

$$s' = s'' / 100$$

とする。つまり、式(3)により、撮像素子上の光軸から相対距離 r 離れた点に結像すべき像が光学歪により r の $(1 + s' \cdot r^2)$ 倍離れた点に結像していると導ける。

【0012】撮像素子上の光軸から相対距離 r 離れた点 P をメモリ上で考えると、図3(A)、(B)に示すように、例えばNTSC信号の場合、撮像素子の縦横の比はおおよそ3:4であり、映像信号を240×768のフィールドメモリに記憶する場合を考える。撮像素子上での相対距離 r は、メモリ上では例えば水平方向で R 画素だとすると、垂直方向では $R/2$ 、4画素となり、水平方向と垂直方向とは異なった画素数で表されてしまう。そこで、垂直方向の画素数に、この例であれば2、★

$$r = c \times \sqrt{\{x^2 + (ky)^2\}} \quad (4)$$

で表せる。 c は撮像素子の大きさでメモリの画素数で決定する定数である。また、点 P' が点 P より中心座標から $(1 + s' \cdot r^2)$ 倍離れているということは、それ

$$x' = x (1 + s' \cdot r^2) \quad (5)$$

$$y' = y (1 + s' \cdot r^2) \quad (6)$$

となる。式(4)、(5)、(6)から

$$x' = x [1 + s' \cdot c^2 \{x^2 + (ky)^2\}] \quad (7')$$

$$y' = y [1 + s' \cdot c^2 \{x^2 + (ky)^2\}] \quad (8')$$

ここで、 $s' \cdot c^2$ を定数 s とまとめれば

$$x' = x [1 + s \{x^2 + (ky)^2\}] \quad (7)$$

$$y' = y [1 + s \{x^2 + (ky)^2\}] \quad (8)$$

となる。また、 S は焦点距離によって定まる係数となる。

【0015】上記式から明らかなように、メモリの中心座標から水平、垂直方向に x 、 y 離れた画素 $P(x, y)$ に記憶されるべき画像データは、光学歪みによりそれぞれ x 、 y の $\{1 + s \{x^2 + (ky)^2\}\}$ 倍の x' 、 y' 中心座標から離れた画素 $P'(x', y')$

*す。

【0011】図2(A)には、ズームレンズにおける光軸からの相対距離(%)と歪み率 D (%)との関係についての光学歪特性の一例が示されている。ここで、横軸は、撮像素子の有効面の対角線の2分の1の長さを100%としたときの光軸位置からの相対距離を示し、縦軸は歪み率 D を示す。ここで、歪み率 D の定義を、相対距離 r 離れた点に結像すべき像が光学歪みにより r' に結像したとき、図2(B)に示すように、

★4といった換算係数 k を乗じ、水平方向、垂直方向ともに撮像素子上の相対距離 r をメモリ上では R 画素といったように、撮像素子上の距離をメモリの画素数に換算できるようにする。

20 【0013】ここで、図4に示すように、撮像素子上の光軸から相対距離 r 離れた点 P に結像すべき点が光学歪により相対距離 r' の点 P' に結像している場合を考える。点 P については撮像素子上の光軸にあたるメモリの中心座標から水平方向に x 画素、垂直方向には y 画素の位置、点 P' については水平方向に x' 画素、垂直方向には y' 画素の位置としたときのメモリ上での P 、 P' の位置関係を求める。

30 【0014】式(3)から点 P' は、点 P より $(1 + s' \cdot r^2)$ 倍、中心座標から離れていると考えられる。ここで、 r をメモリ上の大きさで表すと

☆それぞれの水平、垂直方向の距離も $(1 + s' \cdot r^2)$ 倍離れているということなので

に記憶されていることを示している。よって前述(従来例にて)説明した如く、画像データをメモリから読み出すとき、 P 点を読み出すべきタイミングに P' 点に記憶されている画像データを読み出せば光学歪みが補正される。

50 【0016】上述実施例において、撮像素子上の光軸からの距離 r をメモリの画素 x 、 y で表すと3平方の定理

により、 $r = \sqrt{(x^2 + y^2)}$ といった平方根の演算が入るが、本実施例では光学歪み特性を式(2)のように $D = s' \cdot r^2$ と近似したので、平方根の演算と2乗の演算が打ち消し合い演算回路の規模が減る。特に、平方根の演算は回路規模を要するので効果は大きい。

【0017】図5には、上述光学歪みを補正するリードアドレスを発生するためのリードコントロール回路12の構成例が示されている。Hカウンタ121からは水平方向の読み出しタイミングアドレスが、Vカウンタ122からは垂直方向の読み出しタイミングアドレスが発生される。画像メモリ5の読み出しタイミングは、テレビジョンの走査と同じで左上から右下に読み出す。座標系を同図(A)のように設定すると、左上が原点(0, 0)、右下が(2x₀, 2y₀)で、中心が(x₀, y₀)となる。

【0018】式(7)、(8)は画像メモリ5の中心座標を原点と考えているのに対し、Hカウンタ121とVカウンタ122から供給される読み出しタイミングアドレスは、同図(A)のように左上が原点となっている。したがって、この供給されたアドレスが、中心座標アドレス(x₀, y₀)からの距離情報となるように、原点移動させる必要がある。原点移動ブロック回路123は、かかる原点移動を実行するもので、Hカウンタ121とVカウンタ122からのアドレス値からそれぞれ中心座標アドレス値x₀, y₀をそれぞれ減じる減算回路1231と1232から成る。この原点移動処理の結果、座標系は同図(B)に示すような座標系となる。

【0019】次に、距離演算ブロック124で式(7)と(8)における距離演算： $x^2 + (ky)^2$ を実行する。入力xは乗算器1241で二乗された後、加算器1242に入力され、入力yは乗算器1243で変換係数kと乗算された後、乗算器1244で二乗され、乗算器1241と1244の出力は加算器1242で加算される。

【0020】歪み倍率演算ブロック125は、式(7)と(8)中の $[1 + s \{x^2 + (ky)^2\}]$ を演算する回路で、乗算器1251により距離演算ブロック124から供給される $\{x^2 + (ky)^2\}$ にマイコン11から供給されるズームレンズの焦点距離によって定まる焦点距離係数sを乗じ、加算器1251において、該乗算出力に“1”を加算して出力する。

【0021】式(7)と(8)のx'とy'は、x', y'演算ブロック126の乗算器1261と1262により求められる。乗算器1261と1262は、加算器1252の出力に対して、減算器1231と1232から出力されるxとyをそれぞれ乗算する。

【0022】こうして求められたx'とy'は、同図(B)に示すように中心を原点としたときのxy座標のアドレスであり、前述のとおり、画像メモリ5の実際の原点は左上であるので、原点移動ブロック127の加算

器1271と1272において、それぞれx', y'中心座標アドレス値を加算することにより座標を同図(C)に示すように元に戻す。

【0023】以上のような処理を介して、画像メモリ5の画像の歪みに応じた読み出しアドレスが発生され、この読み出しアドレスで画像メモリ5を読み出せば、光学歪みの補正された画像を得ることができる。

【0024】上述実施例の説明における光学歪み特性は様々な式で近似でき、より高次の項まで近似すればより高い精度で近似することが可能である。尚、上記実施例においては、メモリの読み出し制御により光学歪みを補正したがメモリの書き込み制御によってこれを行ってもよいことは勿論である。

【0025】さて、図1を参照すると、マイコン11は、光学レンズ等の光学系1のズームレンズの焦点距離情報から歪補正係数を求めてリードコントロール回路12に供給する。リードコントロール回路12は、マイコン11から供給される歪補正係数と、SSG回路9から供給される水平・垂直同期信号とから、画像メモリ5の読み出しアドレスを制御するとともに、補間回路6の補間データとしての補間係数を求める。

【0026】マスクアドレス発生器15は、後述するようにマスクする範囲をメモリ空間上のマスクアドレスデータとして出力する。マスクコントロール回路14は、リードコントロール回路12からの読み出しアドレスと、マスクアドレス発生器15からのマスクアドレスデータとを比較し、後述するように、スイッチ13を制御する制御信号を出力する。マスク用データ発生器16は、後述するようなマスク部の画像データを出力する。スイッチ13は、マスクコントロール回路14からの制御信号に基づいて歪補正された映像データ、若しくはマスク用データ発生器16からの出力であるマスク映像データを出力する。例えば、前記マスク用データをベデスタルレベルのデータにすれば、映像データの一部は黒となり、任意の色のレベルのデータにすれば映像データの一部は任意の色となるようにマスキング処理する。

【0027】マスクコントロール回路14の回路構成例が図6に示されている。図7のように画像メモリ5の行アドレスをx、列アドレスをyとしたとき、映像データは、(x₀, y₀), (x₁, y₀), (x₀, y₁), (x₁, y₁)を頂点とする長方形の領域内に、ライトコントロール回路10によって制御、記憶されている。

【0028】また、スイッチ13は、マスクコントロール回路14のORゲート145からの出力信号がHighならマスク画像データを、Lowなら歪補正映像を選択して出力する。図6に示すようにリードコントロール回路11の出力x'がコンパレータ141の一端子及びコンパレータ142の+端子に入力され、出力y'がコンパレータ143の一端子及びコンパレータ144の+端子に入力されている。一方、前記コンパレータの他方

の端子には、マスクアドレス発生器15の出力 x_0' , x_1' , y_0' , y_1' がそれぞれ入力されている。上記コンパレータは、+端子の入力が-端子の入力よりも大きいときにHighを出力し、それ以外はLowを出力する。

【0029】図8には、マスクコントロール回路14の入出力関係の真理値表が示されている。ここで、マスクアドレス発生器15の出力を、それぞれ $x_0' = x_0$, $x_1' = x_1$, $y_0' = y_0$, $y_1' = y_1$ とすると、図8の真理値表図により、画像が記憶されていないアドレスをアクセスするときに、マスクがかかり図9のように画面上に映出される。

【0030】また、図10のようにマスクする場合、糸巻き型歪みの歪み率が最大のときに、撮像素子の四角に結像している被写体光が、歪みのないときに結像すべき位置をメモリ空間上に換算したアドレスを (x_2, y_2) , (x_3, y_2) , (x_2, y_3) , (x_3, y_3) とする。マスクアドレス発生器の出力 x_0' , x_1' , y_0' , y_1' を $x_0' = x_2$, $x_1' = x_3$, $y_0' = y_2$, $y_1' = y_3$ とし、さらにリードコントロール回路11の出力を、歪補正演算処理後の読み出しアドレス (x', y') ではなく、前記回路内にあるH、V、カウンタからのアドレス (x, y) に換えると、図10のようにマスクできる。なお、歪み率が最大なので、ズームレンズの焦点距離が変化しても、画像情報のない部分はマスク領域内におさまるので問題はない。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、歪み補正された画像を画面上に映出したときに、通常の歪み補正手段によって画面上に見苦しい部分が発生する領域をマスクしているので、撮影またはモニター時の不快感を低減できるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による撮像装置の一実施例を示す構成ブロック図である。

【図2】本発明の実施例の動作を説明するためのズームレンズの光学歪特性の一例を示す図である。

【図3】本発明の実施例の動作を説明するための図である。

*

*【図4】本発明の実施例の動作を説明するための図である。

【図5】図1に示す実施例におけるリードコントロール回路12の詳細構成ブロック図である。

【図6】図1に示す実施例におけるマスクコントロール回路14の詳細構成ブロック図である。

【図7】図1に示す実施例におけるマスクコントロール回路14の動作を説明するための図である。

【図8】図1に示す実施例におけるマスクコントロール回路14の入出力関係を真理値表で示す図である。

【図9】本発明の実施例によりマスク処理を施した表示例を示す図である。

【図10】本発明の実施例によりマスク処理を施した他の表示例を示す図である。

【図11】光学系歪みの例を示す図である。

【図12】光学系歪みの補正を説明するための図である。

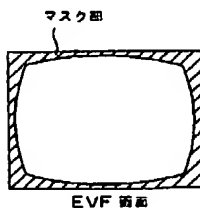
【図13】従来の撮像装置の構成ブロック図である。

【図14】従来の撮像装置の問題点を説明するための図である。

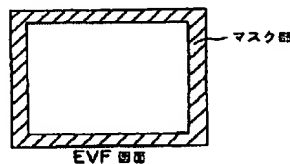
【符号の説明】

1	光学系
2	撮像素子
3	撮像プロセス回路
4	A/Dコンバータ
5	画像メモリ
6	補間回路
7	D/Aコンバータ
8	TG回路
9	SSG回路
10	ライトコントロール回路
11	マイコン
12	リードコントロール回路
13	スイッチ
14	マスクコントロール回路
15	マスクアドレス発生器
16	マスク用データ発生器
17	補正量ROM

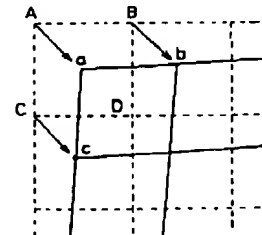
【図9】



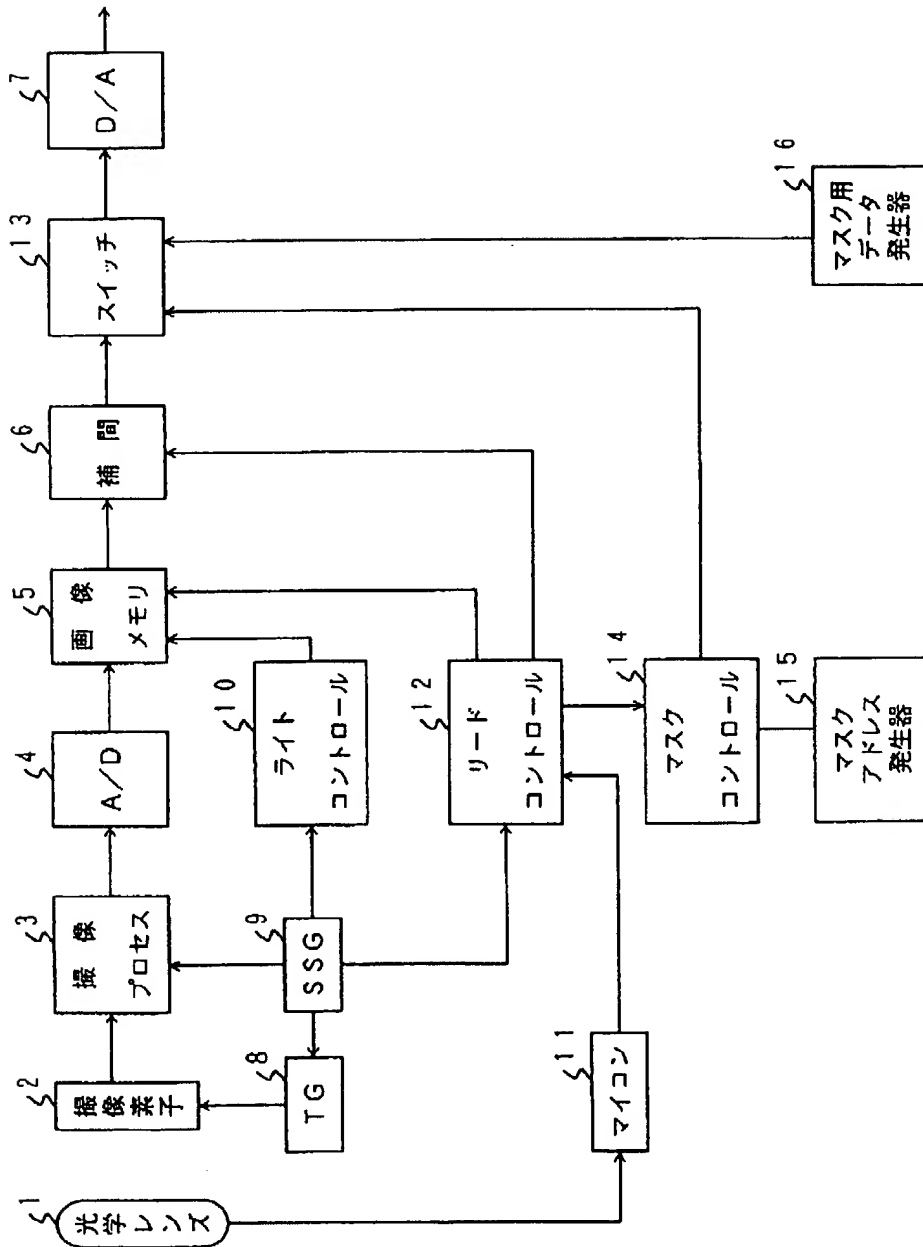
【図10】



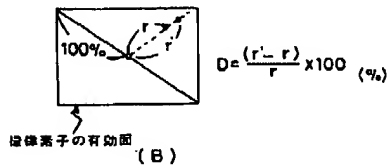
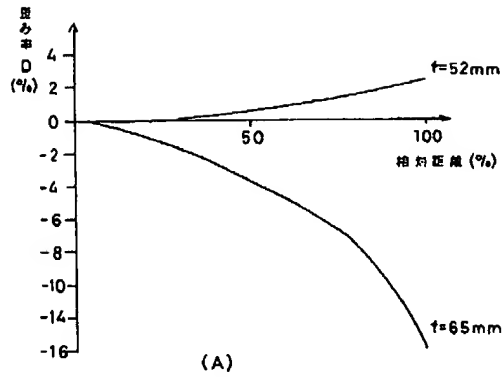
【図12】



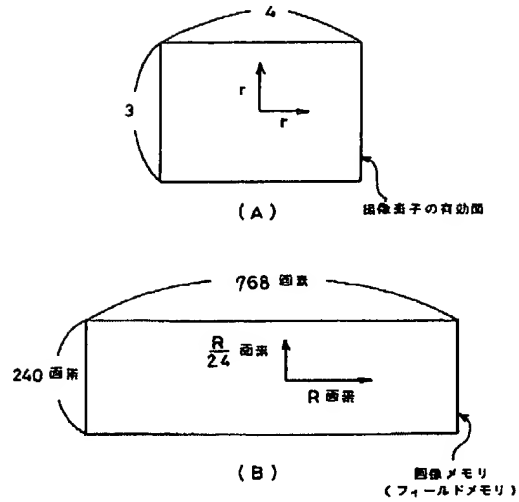
【図1】



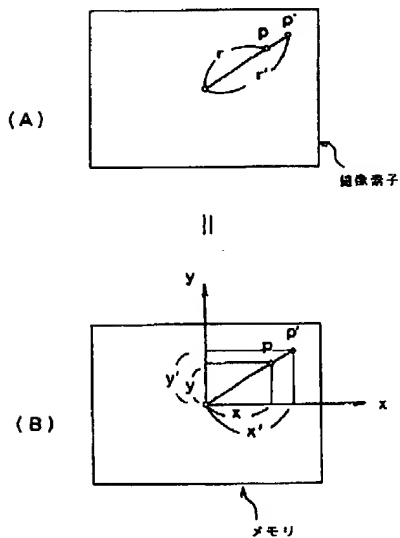
【図2】



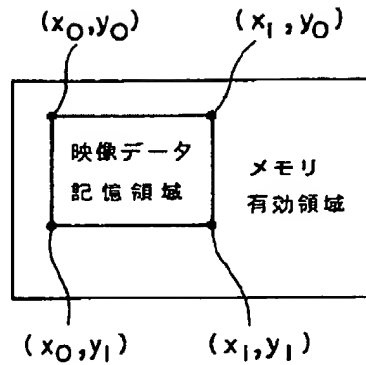
【図3】



【図4】



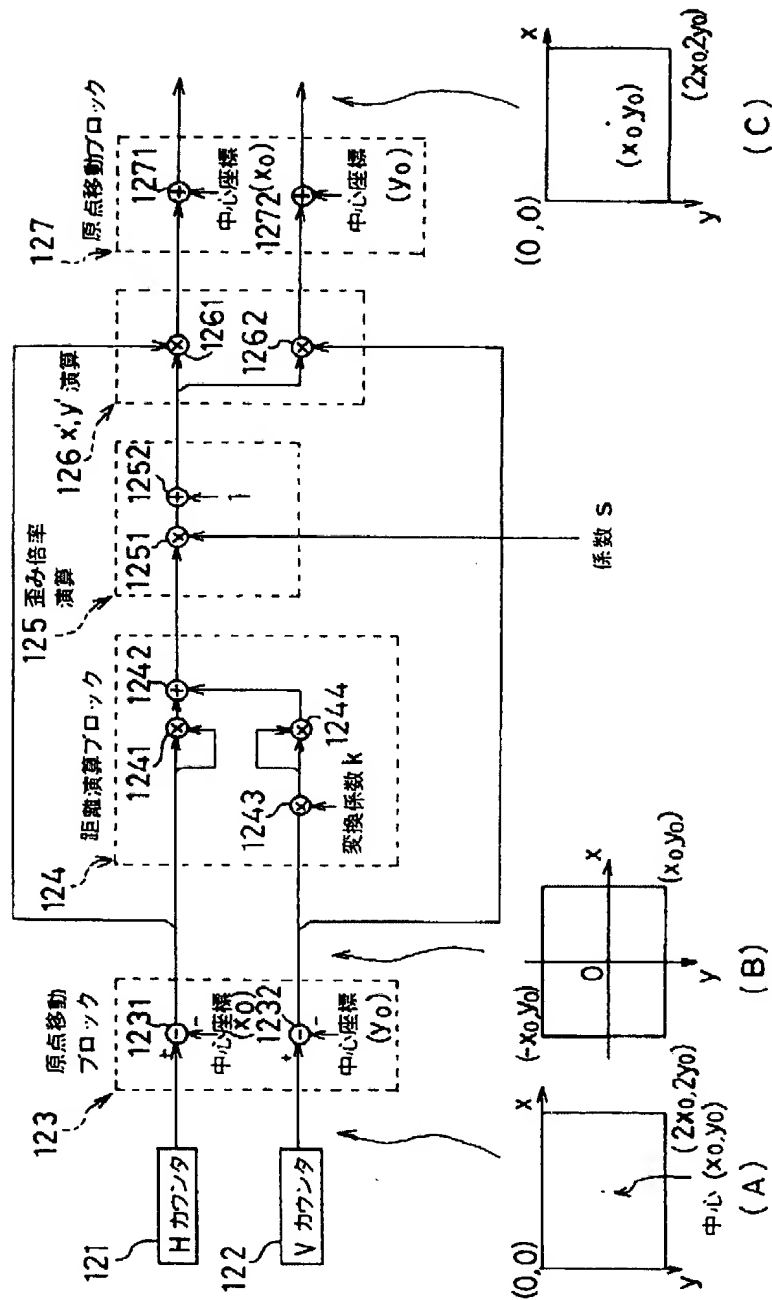
【図7】



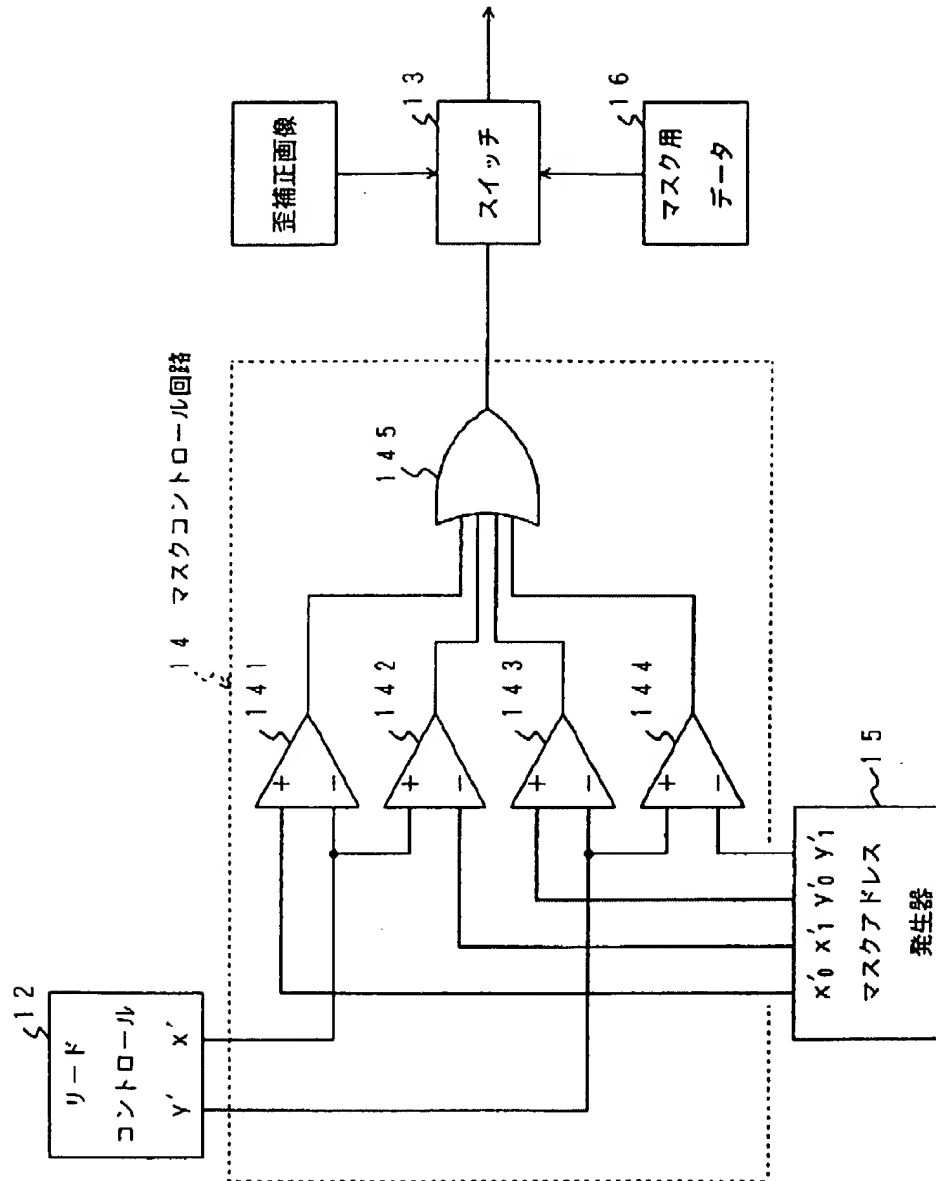
【図8】

入 力		コンパレータ出力				出 力
x	y	141	142	143	144	145
$x' < x_0$	$y' < y_0$	H	L	H	L	H
$x_0 \leq x' \leq x_1$	$y' < y_0$	L	L	H	L	H
$x' > x_1$	$y' < y_0$	L	H	H	L	H
$x' < x_0$	$y_0 \leq y' \leq y_1$	H	L	L	L	H
$x_0 \leq x' \leq x_1$	$y_0 \leq y' \leq y_1$	L	L	L	L	L
$x' > x_1$	$y_0 \leq y' \leq y_1$	L	H	L	L	H
$x' < x_0$	$y' > y_1$	H	L	L	H	H
$x_0 \leq x' \leq x_1$	$y' > y_1$	L	L	L	H	H
$x' > x_1$	$y' > y_1$	L	H	L	H	H

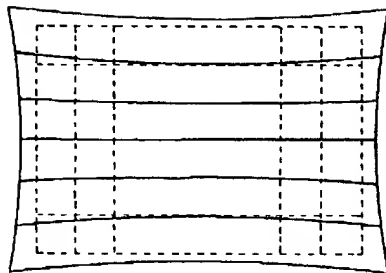
【図5】



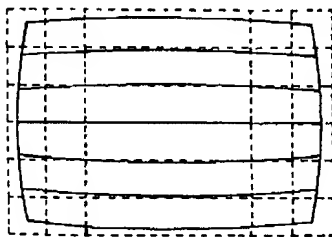
【図6】



【図11】

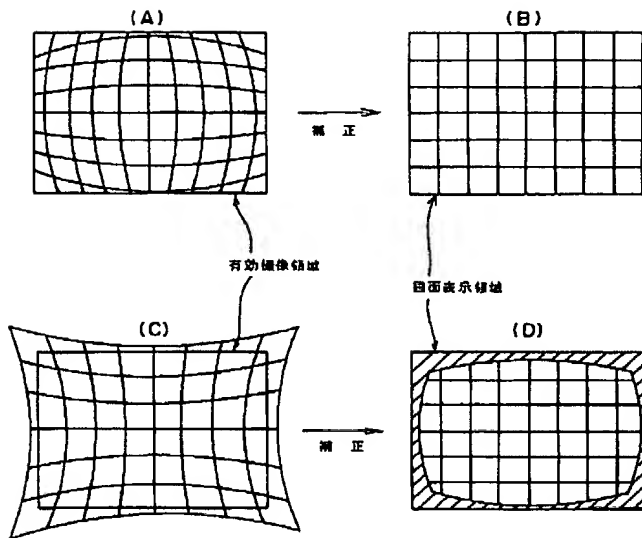


(A) 歪み型歪み

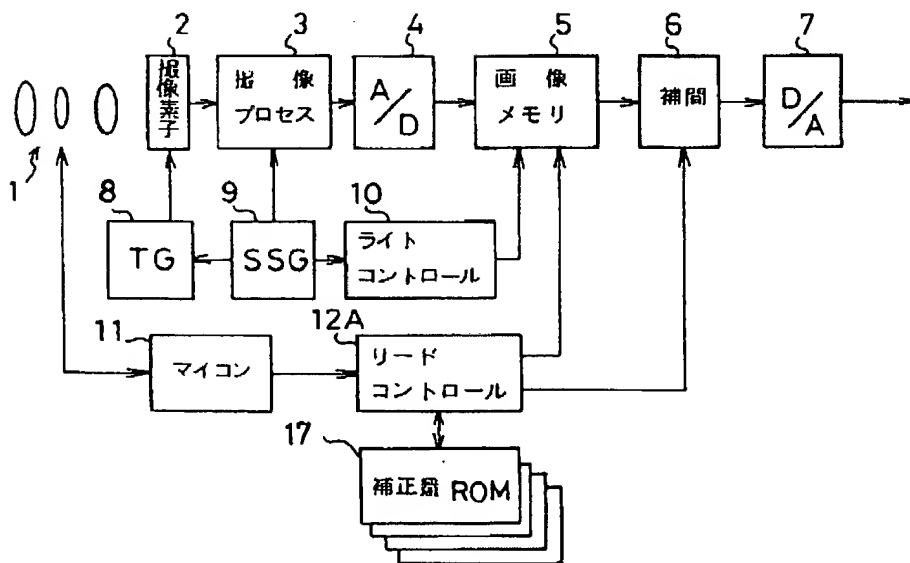


(B) たる型歪み

【図14】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 川 瀬 大
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 富 澤 将 臣
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ
ンパス光学工業株式会社内